

**USO DE LODOS SOBRENADANTES PROVENIENTES DE
LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN COMO ACONDICIONADOR
DEL SUELO.**

**Blanco Edith, Cárdenas Carmen, Bracho Nibis,
Delgado José, Saules Luisa.**

Universidad del Zulia. Centro de Investigación del Agua - INPELUZ, Facultad
de Ingeniería, Facultad Experimental de Ciencias. Maracaibo - Venezuela.

Fax: (016)596206. e-mail: DISEA@ica.luz.ve

Apartado 15.380. Delicias - Maracaibo.

Palabras claves: Sobrenadantes, Lodos, Lagunas de Estabilización, Lecho
de Secado.

OBJETIVOS

Evaluar los parámetros físico-químicos como humedad, sólidos, aceites y grasas, hidrocarburos, nutrientes (N y P) y metales (Cd, Cu, Ni, Zn, Cr y Fe), en los lodos sobrenadante provenientes de la serie "C" de las Lagunas Pilotos de L.U.Z. y del Lecho de Secado, para determinar si estos lodos son aptos como acondicionador del suelo.

METODOLOGÍA

Este estudio se llevó a cabo en las lagunas experimentales de la Universidad del Zulia (fig. 1). Las muestras fueron recolectadas en la serie "C" la cual se encuentra constituida por una (1) laguna facultativa (C1) y dos (2) lagunas de maduración (C2 y C3).

El sobrenadante generado durante el proceso de tratamiento es dispuesto en un lecho de secado de 2m x 2m, para su tratamiento. Las muestras fueron tomadas en los vértices de las lagunas, donde el lodo es acumulado por acción del viento y en el lecho de secado. Se usó para ello una toma muestra en forma de cono constituido por una malla donde el sólido es retenido, percolando el agua a través de los orificios para su escurrimiento, mientras que para la captación de las muestras en el lecho de secado se aplicó la técnica del cuarteo, obteniéndose en ambos casos una cantidad de muestra representativa. Las muestras fueron almacenadas en recipientes plásticos de medio kilogramo refrigerándose para su traslado al laboratorio, donde se procedió a analizarlas.

Los análisis físico-químico efectuados a las muestras fueron: % de sólidos totales, % de materia orgánica, % de cenizas, % de metales, % aceites y grasas, % hidrocarburos, % de fósforo y nitrógeno, además del % de humedad siguiendo la metodología descrita en el Standard Methods (APHA, 1992). Todas las muestras fueron analizadas por quintuplicado, utilizando patrón y blanco.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Haciendo uso del efecto que produce el lecho de secado, sobre la humedad del sobrenadante, se aprecia que esta decrece hasta un 5,55% lo cual puede ocurrir debido a que el secado atmosférico puede producir hasta un 65% de sequedad en la masa sólida, las altas temperaturas (hasta 42°C) y la irradiación solar de la región contribuyen a la rápida evaporación del agua (Degremont 1979).

En las tablas 1 y 2 se puede observar como disminuye la contenidos de sólidos totales y aumenta la humedad en las lagunas C1, C2 y C3 a medida que disminuye la concentración de aceites y grasas e hidrocarburos en las mismas. Esto además es relación directa con la cantidad de lodo generado, el cual es de aproximadamente 0,30; 0,12 y 0,04 m³ de lodo por semana para las lagunas C1, C2 y C3 respectivamente, que coincidiendo con la disminución de los aceites y grasas e hidrocarburos presentes en cada laguna.

El porcentaje de materia orgánica y cenizas presentes en el sólido están representados en la tabla 3, donde se observa que para el lecho de secado el valor de materia orgánica está en un 45,56%, el cual coincide con los reportados en la literatura (30-60%) (Mecalf et al.1995).

Los porcentajes recomendados como acondicionadores de suelo para el nitrógeno y fósforo oscilan entre 1,5-6,9% y 0,8-3 % respectivamente (Nfgray 1989), se observa que el porcentaje de nitrógeno para el lodo en estudio fue de 0,29-1,65% encontrándose dentro del rango en todos los puntos de monitoreo (tabla 3). Sin embargo, para el fósforo se observa que los valores obtenidos experimentalmente (0,53-6,43%) se encuentran por encima del porcentaje recomendado debido a que el lodo actúa como una red que capta el fósforo debido a la sedimentación de la materia orgánica.

En la tabla 4 se reportan los porcentajes obtenidos para la determinación de metales, los cuales se encuentran por debajo de los límites permisibles.

CONCLUSIONES

El lodo en estudio contiene los elementos esenciales para la vida vegetal como nitrógeno, fósforo y materia orgánica en porcentajes aceptables para su utilización como acondicionadores de suelos.

Los resultados obtenidos indican que los metales Ni, Cd y Cr presentes en el lodo se encuentran por debajo de los valores límites permisibles, no causando un efecto nocivo al ser empleados como acondicionadores de suelo. Con respecto a los demás metales estos se encuentran a niveles aceptables para ser utilizados por las plantas como micronutrientes.

Basado en los resultados se puede concluir que los beneficios aportados por el sobrenadante son los de aprovechar un producto de desecho con fines agrícolas, ricos en fertilizantes, disminuyendo los costos a los agricultores, por otro parte se evita recargar los rellenos sanitarios con la disposición de este tipo de material.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American Public Health Association. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. Seventeen Edition, 1.989
2. American Society of Agronomy And American Society for Testing and Materials. Methods of Soil Analysis. Fifth Edition. Vol. I-II, 1.979
3. Degément: Manual Técnico del Agua: 5ta edición, Edit. Artes Gráficas Grijelmo,S.A España, 1.979 pp.485.
4. Federation of Sewage and Industrial Waste Association. Fifth Edition. Vol. II. 1979.
5. Khan,M. A. and Ahmad: Performace Evaluation of Pilot Waste Stabilitation Ponds in Sub-tropical Región. Water Science technol,(25). 1992. pp. 1717.
6. Mecalp y Eddy: Ingeniería de Aguas Residuales, Tratamiento Vertidos y Reutilización. 3era Edición vol. 2. 1995. pp. 725,894.
7. Nfgray: Biology of Waste Preat meant. Edit Oxford Science Publication, Tokio. 1989. pp 542.
8. Robert H Perry: Manual de Ingeniería Química. Tomo VI. 6ta Edición. Edit Mc Graw Hill. México. 1996. pp. 26,49.
9. Stephen, J. Stanley: Lagoons and Pond.Water. Environmet Research. Vol 65, (4) 1993. pp. 346.
10. Winkler, M.: Tratamiento Biológico de Aguas de Desechos. Edit, Limusa, México. 1994. pp. 14.
11. Yhdego, M.: Pilot Waste-Stabilitation Pond in Tanzania. Journal environ Eng. Vol. 118. 1992. pp. 286.

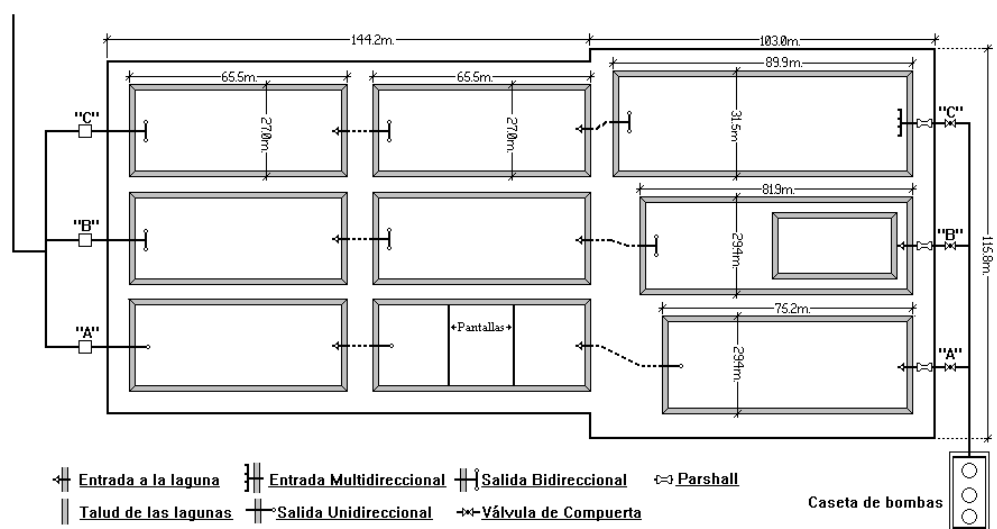


Figura 1. Sistema de Lagunas de Estabilización de L.U.Z.

Tabla 1. Porcentaje (% p/p) del lodo sobrenadante para la Serie

Parámetro	C1	C2	C3	LS
Humedad	88,712	93,529	93,901	5,550
SólidosTotales	11,288	6,471	6,099	94,450

Tabla 2. Concentración (mg/kg) en el lodo sobrenadante

Parámetro	C1	C2	C3	LS
Aceites y Grasas	5354	1777	1420	4013
Hidrocarburos	4345	359	224	745

Tabla 3. Proporción (% p/p) de los sólidos del lodo sobrenadante

Parámetro	C1	C2	C3	LS
Materia Orgánica	68,855	63,305	74,135	45,957
Cenizas	31,145	36,695	25,865	54,043

Tabla 4. Concentración (% p/p) en el Sólido del lodo sobrenadante

Parámetro	C1	C2	C3	LS
Fósforo	0,64	0,54	1,41	6,44
Nitrógeno	0,31	0,32	0,29	1,65
Ni	0,0042	0,0020	0,0023	0,0018
Fe	1,29	0,44	0,30	0,44
Cu	0,019	0,014	0,0098	0,0067
Zn	0,271	0,11	0,14	0,13
Cd	0,0002	0,0005	0,0006	0,0005
Cr	0,0026	0,0035	0,0038	0,0010